

УДК 576.893.19 : 593.191.2 (268.46)

© 1995

**УЛЬТРАСТРУКТУРА ДВУХ ВИДОВ ГРЕГАРИН  
РОДА LANKESTERIA (EUGREGARINIDA: LECUDINIDAE)**

**Т. Г. Симдянов**

Описываются морфология и ультраструктура двух новых видов грегаринов рода *Lankesteria*. Обсуждается вопрос о включении ультраструктурных признаков в диагнозы.

Основной проблемой систематики грегаринов было и остается отсутствие четких систематических критериев, на основе которых возможно построение естественной системы. Грассе (Grasse, 1953) выделяет два аспекта, на основе которых должна строиться классификация грегаринов – это цитология и изучение жизненного цикла. Однако в сем. Lecudinidae известны в основном трофозоиты, тогда как другие стадии обычно не встречаются. Для подробного изучения жизненного цикла таких грегаринов необходимы длительные наблюдения, которые возможны часто только в лабораторных условиях. При этом следует иметь в виду, что другие стадии жизненного цикла могут быть еще менее богаты признаками, чем трофозоиты (Schrevel, 1969). Таким образом, по крайней мере для сем. Lecudinidae наибольшую практическую ценность имеют признаки, связанные с трофозоитами. Исторически сложилось так, что основными систематическими критериями в этой группе являются систематическая принадлежность хозяина (хотя видоспецифичность грегаринов к хозяевам экспериментально не доказана) и признаки внешней морфологии трофозоитов, которые весьма скудны и сводятся в основном к описанию формы тела и его размерным характеристикам.

Нужно отметить, что электронная микроскопия, так много давшая для построения макросистемы простейших вообще и споровиков в частности, практически не используется в „микросистематике” грегаринов. Таких работ вышло только две. В одной из них (Vavra, 1969) автор устанавливает различие в форме и размерах эпицитарных гребней, а также зерен парагликогена у двух различных видов рода *Lankesteria*, паразитирующих в комарах (сейчас их относят к роду *Ascogregarina* Levine, 1985). При этом приводятся цифровые данные, которые могут быть использованы в дальнейших исследованиях. Авторы другой работы (Desportes e. a., 1977) на основе изучения структуры гребней подвергают сомнению принадлежность *Porospora* (Syn. *Thiriotia*) *pisae* к сем. Porosporidae и сближают ее с Ganymedidae.

Особый интерес, с нашей точки зрения, представляет исследование ультраструктуры разных видов грегаринов и сопоставление „классических” признаков с ультраструктурными. Нами исследованы с этих позиций два вида грегаринов рода *Lankesteria*, паразитирующие в кишечнике асцидий.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материал для данной работы был собран с июня по август 1990 г. на Беломорской биостанции МГУ (пролив Великая Салма, Кандалакшский залив Белого моря).

Всего удалось собрать и вскрыть 23 экз. асцидий *Dendrodoa grossularia* и 10 экз. *Ascidia callosa* (Tunicata, Ascidiacea), в которых и были найдены описываемые паразиты. Живые объекты, помещенные в каплю морской воды под покровным стеклом, изучались в световом микроскопе МБР-1. Для приготовления постоянных препаратов грегарины фиксировали жидкостью Буэна с последующей отмывкой 70-градусным спиртом. После окраски гематоксилином Караччи объекты заключались в канадский бальзам по стандартной методике. Часть грегарины была зафиксирована 4 %-ным формалином, а затем 2 %-ным раствором  $\text{OsO}_4$ . После восходящей спиртовой проводки (35, 50, 70, 80, 96°) объекты переводили в смесь 96-градусного спирта и ацетона 1 : 1, далее следовали три смены ацетона по 1 ч и высушивание в критической точке. Вслед за этим объекты подвергались золотоплатиновому напылению и изучались в сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-450A. Для получения ультратонких срезов грегарины фиксировали 1.5 %-ным глутаральдегидом на 0.1 М какодилатном буфере, постфиксировали 2 %-ным раствором  $\text{OsO}_4$  на 0.1 М какодилатном буфере, а затем заливали в эпон-аралдит по стандартной методике, полученные блоки резали на ультратоме LKB-III. Ультратонкие срезы, окрашенные уранил-ацетатом и цитратом свинца по Рейнольдсу, изучали в электронном микроскопе JEM-100B.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Ниже приведены подробные описания внешней морфологии и ультраструктуры двух видов грегарины рода *Lankesteria*.

### *Lankesteria cyrtocephala* sp. n.

При вскрытии асцидий *Dendrodoa grossularia* в кишечнике были обнаружены трофозоиты нового вида грегарины *Lankesteria cyrtocephala* (рис. 1; 2, а; см. вкл.). Было исследовано 23 экз. хозяина, из которых 15 были заражены. Все они были собраны в одном биотопе (Еремеевский порог). Число паразитов в хозяине варьировало от 5 до 30 экз. Размеры трофозоитов достигают 188 мкм в длину и 50 мкм в ширину. Мукрон прозрачный, округлый, на вершине слегка заостренный, асимметрично расположенный, не отделен от остального тела перетяжкой. Граница между мукроном и остальной частью тела и у живых, и у фиксированных экземпляров отчетливая. Тело каплевидное, форма его меняется слабо. Задний конец округло-заостренный. Ядро сферическое, пузырьковидное, диаметром 13–21 мкм, лежит в передней трети тела и содержит одну эксцентрично расположенную округлую кариосому. В морской воде грегарины передвигаются, медленно скользят по предметному стеклу. При движении трофозоиты несколько вытягиваются в длину. Другие стадии жизненного цикла не обнаружены.

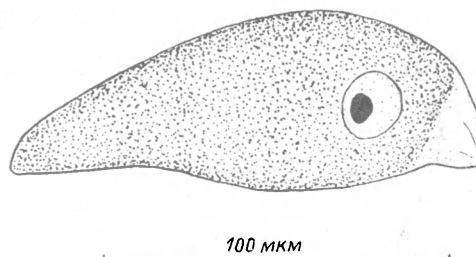


Рис. 1. Трофозоит *Lankesteria cyrtocephala* sp. n. (окраска гематоксилином Караччи).

Fig. 1. Trophozoite of *Lankesteria cyrtocephala* sp. n. (haematoxylin Karacci).

На фотографиях со сканирующего электронного микроскопа хорошо видны гребни эпицита (рис. 2, г–е). На большей части поверхности тела они имеют примерно одинаковую высоту, но постепенно сходят на нет на переднем конце тела (рис. 2, б, в), где имеется хорошо выраженная апикальная папилла, окруженная небольшой гладкой площадкой, лишенной гребней. На заднем конце гребни сходятся, причем часть гребней заканчивается, не достигая его. На снимках видны многочисленные частицы сферической формы, усеивающие поверхность грегарины. Возможно, так выглядит выделяемая слизь, хотя не исключена вероятность артефакта. Ундуляция гребней отсутствует, что может быть связано с неподвижностью объектов в момент фиксации.

Изучение ультратонких поперечных срезов трофозоитов показало наличие типичной трехмембранной пелликулы (около 30 нм), несущей хорошо развитый гликокаликс (около 20 нм) и образующий многочисленные эпицитарные гребни (рис. 2, ж–м). Они достаточно мономорфные и на поперечном срезе немного расширены к вершине. Их средняя высота 213, ширина 121 нм. Апикальные арки выражены нечетко, их количество 3–4. Апикальных филаментов 3–4. В вершине гребня, ниже апикальных филаментов, формируется электронноплотная структура – средняя ось. Иногда в верхушечной части гребня происходит отслоение наружной мембраны и образуются пузыревидные выросты, заполненные рыхлым фибриллярным материалом неясной природы (рис. 2, м). Не исключено, что это артефакты. Снизу к пелликуле прилегает подстилающий слой толщиной 15 нм. Базальный слой (15 нм) присутствует, но выражен плохо.

Микропоры (рис. 2, к) расположены между гребнями эпицита и имеют типичное для споровиков строение. Диаметр устья микропоры около 20 нм; толщина муфты 60 нм, ее высота 70 нм; внутри муфты имеется манжета, образованная мембранами внутреннего мембранного комплекса (ВМК). Диаметр базальной части микропоры порядка 45 нм. Высота всей структуры около 110 нм. Всю цитоплазму заполняет сеть фибрилл неизвестной природы (ФС), толщина ее элементов до 20 нм.

Разграничение на экто- и эндоплазму нечеткое. Толщина эктоплазматического слоя варьирует от 0.6 до 0.8 мкм. Примерно на расстоянии 60–75 нм ниже пелликулы лежат кольцевые микротрубочки (25 нм) (рис. 2, з). В небольшом количестве присутствуют вакуоли (около 0.75 мкм), похожие на описанные у предыдущих видов, содержащие электронноплотные включения неясной природы. Кроме них встречаются вакуоли (до 0.25 мкм), содержащие фибриллярный материал.

В цитоплазме также часто обнаруживаются округлые или овальные электронноплотные гранулы (тельца), окруженные мембраной (?). Подобного рода образования обычны и в самом кортикальном слое, но там они располагаются не поодиночке, а образуют группы, приуроченные к промежуткам между гребнями. В такую группу обычно входит 3 (в плоскости среза) гранулы. Центральная, расположенная перпендикулярно к поверхности, как правило, непосредственно контактирует с пелликулой, причем в месте контакта внутренняя мембрана разрушается. Две боковые гранулы располагаются слегка наклонно и в прямой контакт с пелликулой не вступают. Однако с подстилающим слоем они соединены с помощью коротких плотных тяжей.

На одной электронограмме нам, по-видимому, удалось наблюдать одну из фаз экзоцитоза (рис. 2, к). Между косо расположенными, „подвешенными” к подстилающему слою тельцами вместо центральной гранулы располагается обширное впячивание наружной мембраны. Это образование несколько напоминает микропору, но отличается от последней, во-первых, значительно большими размерами (250 × 150 вместо 100 × 45 нм) и, во-вторых, отсутствием муфты и „манжеты”. Полость впячивания заполнена грубым фибриллярным материалом, который частично входит в промежуток между гребнями.

По структуре он напоминает материал, заполняющий сферические выпячивания наружной мембраны гребней. Возможно, это какие-то мукополисахариды, входящие в состав слизи, выделяемой грегариной. Остается неизвестным, связано ли происхождение этого материала с диссоциацией (разборкой) электронноплотных гранул после освобождения их из цитоплазмы, или он формируется клеткой совершенно независимо.

Эндоплазма содержит в большом количестве зерна парагликогена округлой формы, величиной порядка 1.2 мкм (рис. 2, ж). Внутри гранул хорошо выражены зоны повышенной электронной плотности, расположенные в основном радиально и соединяющиеся друг с другом. Кроме того, в эндоплазме встречаются мембранные образования, возможно комплексы Гольджи (рис. 2, н).

#### *Lankesteria levinei* sp. n.

При вскрытии асцидий *Ascidia callosa* в кишечнике были обнаружены трофозоиты нового вида грегариин *Lankesteria levinei* (рис. 3, 4, а). Исследовано 18 экз. хозяина, собранных в одном биотопе (пролив Великая Салма, Саламатовы скалы); все они были заражены. Число паразитов в асцидиях варьировало в пределах десятков. Размеры трофозоитов достигают 140 мкм в длину и 45 мкм в ширину. Мукрон прозрачный, закругленный, не отделенный от остального тела перетяжкой, хотя граница между этими двумя отделами тела у живых грегариин отчетливая. У фиксированных экземпляров она исчезает. Задний конец округло-заостренный. Тело каплевидное, более или менее удлиненное. Ядро сферическое, пузырьковидное, диаметром от 8 до 18 мкм, лежит в передней трети тела и содержит одну эксцентрично расположенную округлую кариосому. В морской воде грегарины передвигаются, медленно скользя по предметному стеклу. При движении трофозоиты несколько вытягиваются в длину. Других стадий жизненного цикла не обнаружено.

На фотографиях со сканирующего электронного микроскопа хорошо видны гребни эпицита, слабо ундулирующие в тангентальной плоскости (горизонтальная ундуляция) (рис. 4, г, д). На большей части тела они имеют примерно одинаковую высоту, сходясь к переднему концу тела, где располагается апикальная папилла (рис. 4, б, е). В отличие от предыдущего вида гладкая площадка на переднем конце выражена слабо. На заднем конце гребни также сходятся, причем часть гребней заканчивается, не достигая его (рис. 4, е, ж).

Изучение ультратонких поперечных срезов трофозоитов показало наличие типичной трехмембранной пелликулы (38 нм), покрытой хорошо развитым слоем гликокаликса (до 40 нм) и образующей многочисленные мономорфные эпицитарные гребни, контуры которых на срезе пальцеобразные — с прямыми, параллельными боковыми сторонами и закругленной вершиной (рис. 4, з—н). На вершинах

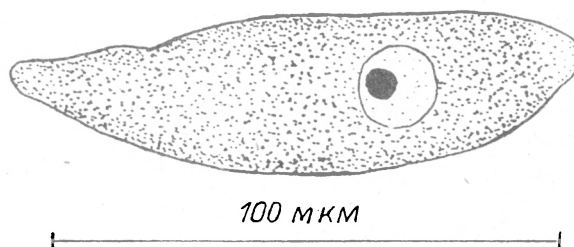


Рис. 3. Трофозоит *Lankesteria levinei* sp. n. (окраска гематоксилином Караччи).

Fig. 3. Trophozoite of *Lankesteria levinei* sp. n. (haematoxylin Karacchi).

гребней толщина пелликулы меньше – около 30 нм. Их средняя высота 476, ширина 147 нм. Апикальные арки выражены нечетко, их количество 3–4. Апикальных филаментов 3, причем на поперечном срезе они вытянуты, а не округлы, как у предыдущего вида. Средняя ось имеется. Снизу к пелликуле прилегает подстилающий слой толщиной около 17 нм. Базальный слой (около 17 нм) присутствует, но выражен плохо. Микропоры (рис. 4, л) расположены между гребнями эпипита и имеют типичное для споровиков строение. Диаметр устья микропоры около 20 нм; толщина муфты 50, высота 50 нм; внутри муфты имеется манжета, образованная мембранами внутреннего мембранного комплекса. Диаметр базальной части микропоры порядка 50 нм. Высота всей структуры около 100 нм. Цитоплазму заполняет сеть фибрилл неизвестной природы (ФС), толщина ее элементов до 20 нм.

Разграничение на экто- и эндоплазму нечеткое. Толщина эктоплазматического слоя варьирует от 1 до 1.5 мкм. Примерно на глубине от 12 до 200 нм под пелликулой лежат кольцевые микротрубочки (25 нм). Иногда встречаются вакуоли (около 0.3 мкм), содержащие электронноплотные включения неясной природы. Довольно много одетых мембраной плотных гранул (100–200 нм), входящих в контакт с пелликулой (рис. 4, м). Они встречаются и в эндоплазме.

Эндоплазма содержит в большом количестве зерна парагликогена неправильной округлой формы, величиной 0.9–1.3 мкм, каждое из которых содержит одну кольцеобразную зону повышенной электронной плотности (рис. 4, з).

Цитоплазма переднего конца (продольный срез) (рис. 4, о) полностью лишена гранул парагликогена. Здесь присутствуют вакуоли, содержащие различные электронноплотные включения, крупные (1.2–1.6 мкм) липидные гранулы, а также большое число плотных гранул, описанных выше. Практически отсутствуют микротрубочки.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Пик изучения ультратонкого строения грегариин приходится на 60–70-е годы. В это время благодаря работам целого ряда авторов (Kummel, 1957; Klug, 1959; Grasse, Theodorides, 1959; Desportes, 1966; Vivier, 1968; Vavra, 1969, и др.) стали известны общие черты в строении кортекса представителей отряда Eugregarinida. Это в первую очередь наличие у большинства представителей отряда, обладающих скользящим движением, эпипитарных гребней, способных к ундуляции. В апикальных частях гребней залегают фибриллярные структуры – апикальные арки (между плазмалеммой и средней мембраной пелликулы) и апикальные филаменты (прилегают к внутренней стороне пелликулы). У некоторых грегариин в апикальной части цитоплазмы гребней, кроме того, формируется продольная электронноплотная структура – средняя ось. Под пелликулой располагается подстилающий слой (Grasse, Theodorides, 1959; Vivier, 1968), имеющий, видимо, фибриллярную природу (Hildebrand, 1981). Подобный слой отделяет внутренние „полости” гребней от эктоплазмы и называется базальным слоем (lamе basale).

Оба описываемых вида грегариин обладают типичной структурой эпипита. Контуры гребней на поперечном срезе более или менее пальцевидные, могут быть укороченными. Гликокаликс развит сильно. Апикальных арок 3–4. Апикальных филаментов 3. Хорошо развита средняя ось. Имеются подстилающий и базальный слои. Расположенные в бороздах между гребнями микропоры имеют типичное для споровиков строение (Scholtyssek, Mehlhorn, 1970; Vivier e. a., 1970).

У *Lankesteria cyrtocephala* наблюдается явление, возможно, являющееся артефактом фиксации – образование многочисленных „пузырьков” внешней мембраной пелликулы. Следует отметить, однако, что в одной солонке с особями данного

вида фиксировались и другие грегарины, у которых ничего подобного не наблюдалось. Во всяком случае, очевидно, что это явление характерно именно для этого вида.

Хорошо выражены на поперечных срезах обеих грегарин кортикальные кольцевые микротрубочки. Вероятно, они являются скелетными элементами, образующими „каркас” трофозонта. Это подтверждают данные Вивье (Vivier, 1968), который показал на тангентальных срезах *L. pellucida* их многочисленность — 10–15 штук на микрон длины тела трофозонта.

Эктоплазма обоих видов богата различными вакуолями и включениями. Можно выделить несколько групп вакуолей — электронно-прозрачные вакуоли без содержимого, электронно-прозрачные вакуоли, содержащие электронноплотные включения (встречаются наиболее часто) в виде глобул, фибрилл и бесформенных скоплений электронноплотного материала, а также вакуоли, заполненные плотным материалом („плотные гранулы”).

Особый интерес вызывают „плотные гранулы”. На некоторых срезах видно, что они окружены мембраной, которая, правда, плохо сохранилась.

У *Lankesteria cyrtocephala* эти образования объединяются по три, причем средняя входит в контакт с пелликулой. В этом месте внутренний мембранный комплекс прерывается, а мембрана вакуоли соединяется с внешней мембраной пелликулы (плазмалеммой). В результате происходит выброс содержимого вакуоли наружу.

У *L. levinei* также отмечен контакт „плотных гранул” с пелликулой.

Из включений стоит отметить зерна парагликогена, они имеют у описываемых видов различную форму, структуру и размеры. Форма зерен у обоих видов округлая или неправильно округлая, но структура при этом различна. У *Lankesteria levinei* зерна с „концентрическим уплотнением”, т. е. по периферии зерна имеется ободок повышенной электронной плотности. У *L. cyrtocephala* зерна с „радиальными уплотнениями”, т. е. от периферии по направлению к центру зерна сходятся как бы „лучи” повышенной электронной плотности. Возможно, такое различие в структуре зерен связано каким-то образом с процессом их образования и роста.

Нам не удалось с достоверностью обнаружить четко выраженных митохондрий. Возможно, это обусловлено недостатками фиксации. Кроме того, митохондрии у грегарин относительно немногочисленны и могли просто не попасть на срез.

Структура переднего конца обоих видов на снимках со сканирующего микроскопа в общих чертах сходна, отличаюсь лишь степенью развития гладкой площади. Апикальная папилла присутствует и у того, и у другого вида.

Продольный срез переднего конца удалось изучить только у *Lankesteria levinei*. Из особенностей ультраструктуры стоит отметить присутствие здесь крупных липидных капель и отсутствие мукрональной вакуоли, описанной у *Ascocystis* (Syn. *Lankesteria*) *culicis* (Walsh, Callaway, 1969). Следует упомянуть, правда, что у близкого вида *A. baretii* эта вакуоль также не обнаружена (Vavra, 1969).

Поскольку грегарины рода *Lankesteria* до сих пор не подвергались исследованию на электронно-микроскопическом уровне, то в вопросе об их систематической принадлежности мы будем пока придерживаться классического подхода. Основываясь на систематической принадлежности хозяев и внешней морфологии трофозонтов, мы считаем, что имеем дело с новыми видами рода *Lankesteria*. *L. cyrtocephala* по совокупности признаков внешней морфологии отличается от всех известных видов рода *Lankesteria*. От *L. zonata* Ormieres, 1965, описанной из того же вида хозяина (*Dendrodoa grossularia*), исследованные нами трофозонты отличаются полным отсутствием пигментного пояса и связанного с ним перехвата посередине тела. Что касается *L. levinei*, то это первая находка грегарины из *Ascidia callosa*, на основе чего мы считаем правомочным описать ее как новый вид. Ультраструктура

наиболее близкого по внешней морфологии вида — *Lankesteria ascidia* (Lankester, 1872) Mingazzini, 1891 из *Ciona intestinalis* — не исследована, что также заставляет с осторожностью говорить о возможности отнесения обнаруженных нами трофо-зоитов к уже известным видам рода *Lankesteria*.

Для того чтобы оценить таксономическую значимость ультраструктурных признаков, необходимо сопоставить новые данные с существующими представлениями о системе. Описанные нами в соответствии с классическим подходом виды имеют ряд различий и в ультраструктуре. Это размеры эпицитарных гребней, различия в числе и строении апикальных филаментов, а также различия в структуре зерен парагликогена. Поэтому мы считаем возможным внести эти признаки в диагнозы описываемых видов.

#### *Lankesteria cyrtocephala* sp. n.

Синонимы. *Lankesteria* sp. 2. (Simdyanov, 1990).

Хозяин. *Dendrodoa grossularia* (Tunicata, Ascidiacea).

Локализация. Желудок и кишечник.

Местонахождение. Белое море, Кандалакшский залив, пролив Великая Салма.

Диагноз. Трофозоиты каплевидные, форма тела меняется слабо. Мукрон асимметричный, прозрачный, на вершине слегка заострен; апикальная папилла и гладкая площадка хорошо развиты. Задний конец закругленный. Длина тела до 188, ширина до 50 мкм. Эпицитарные гребни на поперечном срезе мономорфные, пальцевидные; гликокаликс развит хорошо; апикальных филаментов, круглых в поперечном сечении 3–4, апикальных арок 3–4. Имеется средняя ось. Зерна парагликогена округлые, с радиально расположенными зонами повышенной электронной плотности, размером до 1.2 мкм. Ядро сферическое, диаметром 13–21 мкм, лежит в передней трети тела, содержит одну эксцентрично расположенную округлую кариосому. Другие стадии жизненного цикла не обнаружены.

Дифференциальный диагноз. От *L. zonata* Ormieres, 1965, описанной из того же вида хозяина, исследованные нами трофозоиты отличаются полным отсутствием пигментного пояса и связанного с ним перехвата посередине тела.

Этимология. Видовое название от греческого *cyrtocephala* — „кривоголовая”.

#### *Lankesteria levinei* sp. n.

Синонимы. *Lankesteria* sp. 1 Simdyanov, 1990.

Хозяин. *Ascidia callosa* (Tunicata, Ascidiacea).

Локализация. Кишечник.

Местонахождение. Белое море, Кандалакшский залив, пролив Великая Салма.

Диагноз. Трофозоиты каплевидные, способные немного менять форму тела, более или менее удлинённые (степень удлиненности варьирует); мукрон прозрачный, округлый, апикальная папилла хорошо развита, гладкая площадка отсутствует; задний конец округло-заостренный. Длина тела до 140, ширина до 45 мкм. Эпицитарные гребни мономорфные; прямые, с параллельными боковыми стенками и закругленной вершиной; гликокаликс развит хорошо; апикальных филаментов, вытянутых в поперечном сечении, 3, апикальных арок 3–4. Зерна парагликогена округлые, 0.9–1.3, с одной кольцевой зоной повышенной электронной плотности. Ядро сферическое, диаметром 18–48 мкм, лежит посередине тела, содержит одну эксцентрично расположенную округлую кариосому. Другие стадии жизненного цикла не обнаружены.

Дифференциальный диагноз. Описания других видов рода *Lankesteria* из *Ascidia callosa* отсутствуют. От *L. cyrtocephala* отличается внешней морфологией, слабым развитием гладкой площадки на переднем конце, структурой эпицита и зерен парагликогена.

Этимология. Вид назван в честь профессора Нормана Д. Ливайна (Norman D. Levine) – крупного ученого-протозоолога.

#### Список литературы

- Desportes I. L'ultrastructure de la jonction entre le primate et le satellite des associations de Gregarina blattarum Sieb. (Eugregarines, Gregarinidae) // C.r. hebd. Seanc. Acad. sci. Paris. 1966. T. 262D. P. 1869–1870.
- Desportes I., Vivares P., Theodorides J. Interet taxonomique de l'ultrastructure epicytaire chez Ganymedes Huxley, Porospora Schneider et Thiriotia n. g., eugregarines parasites de crustaces // Ann. Sci. nat. (Zool.). Ser. 12. 1977. Vol. 19, N 3. P. 261–277.
- Grasse P. Classe des gregarinomorpes. Grasse. P.-P. [Ed.]. Traite de Zoologie. Paris. 1953. T. 1, N 2. P. 550–690.
- Grasse P. P., Theodorides J. Recherches sur l'ultrastructure de quelques gregarines // Ann. Sci. Nat. (Zool.). Ser. 12. 1959. Vol. 1. P. 237–252.
- Hildebrand H. F. Elektronenmikroskopische Untersuchungen an den Entwicklungsstadien des Trophozoiten von Didymophyes gigantea (Sporozoa, Gregarinida). 3. Die Feinstruktur des Epizyten mit besonderer Beruecksichtigung der Kontraktilen elemente // Zeitschr. Parasitenk. 1981. Bd 74. H. 1. S. 29–46.
- Klug H. Cytomorphologische Untersuchungen an Gregarinen // Biol. Zbl. 1959. Bd 78. S. 630–650.
- Kummel G. Die Gleitbewegung der Gregarinen. Elektronenmikroskopische und experimentelle Untersuchungen // Arch. Protistenkd. 1957. Bd 102. H. 4. S. 501–522.
- Levine N. D. Phylum 2. Apicomplexa Levine, 1970. Lee J. J., Hunter S. H., Bovee E. C. (Ed.). An illustrated guide to the Protozoa. Society of Protozoologists. Kansas, 1985. P. 322–374.
- Ormieres R. Recherches sur les Sporozoaires parasites des Tuniciers // Vie et Milieu. 1965. T. 15. P. 823–946.
- Scholtyssek E., Mehlhorn H. Ultrastructural study of characteristic organelles (paired organelles, micronemes, micropores) of Sporozoa and related organisms // Z. Parasitenkd. 1970. Bd 34. P. 97–127.
- Schrevel J. Recherches sur le cycle des Lecudinidae gregarines parasites d'annelides polychetes // Protistologica. 1969. T. 5. P. 561–588.
- Vavra J. Lankesteria baretii n. sp. (Eugregarinida, Diplocystidae), a parasite of the mosquito Aedes triseriatus (Say) and the review of the genus Lankesteria Mingazzini // J. Protozool. 1969. Vol. 19. P. 546–570.
- Vivier E. L'organisation ultrastructurale corticale de la gregarine Lecudina pellucida; ses rapports avec l'alimentation et la locomotion // J. Protozool. 1968. Vol. 15. P. 230–246.
- Vivier E., Devauchelle G., Petitprez A., Porchet-Hennere E., Prensier G., Schrevel J., Vinickier D. Observations de cytologie comparee chez les sporozoaires. 1. Les structures superficielles chez les formes vegetatives // Protistologica. 1970. T. 6. P. 127–150.
- Walsh R. D., Callaway C. S. The fine structure of the gregarine Lankesteria culicis parasite in the yellow fever mosquito Aedes aegypti // J. Protozool. 1969. Vol. 16. P. 536–545.

Биологический факультет МГУ

Поступила 3.03.1995

#### AN ULTRASTRUCTURE OF TWO SPECIES OF GREGARINES OF THE GENUS LANKESTERIA (EUGREGARINIDA: LECUDINIDAE)

T. G. Simdyanov

**Key words:** Eugregarinida, Lecudinidae, *Lankesteria cyrtocephala* sp. n., *L. levinei* sp. n., *Ascidia*, ultrastructure.

#### SUMMARY

The morphology and ultrastructure of two new species of the aseptate gregarines *Lankesteria cyrtocephala* sp. n. and *Lankesteria levinei* sp. n. are described. The problem of the using of some ultrastructural features in taxonomic diagnoses is discussed.



*Lankesteria cyrtocephala* sp. n. Diagnosis. Trophozoites drop-like, ca. 188  $\mu\text{m}$  long and 50  $\mu\text{m}$  wide, with rounded posterior end and with simple, assymetric, clear, rounded mucron, bearing good developed smooth area and apical papilla. Epicytar folds on the cross-section finger-like, monomorphic; glyco-calix is well developed. Number of apical arcs and apical filaments – 3–4; apical filaments are rounded on the cross-section. Paraglycogene grains ca. 1.2  $\mu\text{m}$  with radial zones of heightened electronic density. The spherical nucleus ca. 13–21  $\mu\text{m}$  lies in an anterior third of the body and contains 1 excentric rounded karyosome. The other stages unknown. In *Dendrodoa grossularia*, intestine and stomach; White Sea.

*Lankesteria levinei* sp. n. Diagnosis. Trophozoites drop-like, ca. 140  $\mu\text{m}$  long and 45  $\mu\text{m}$  wide, able a little to change the degree of the lengthening, with a rounded posterior end and with simple, clear, rounded mucron, bearing apical papilla. The smooth area on the mucron poorly developed. Epicytar folds on the cross-section finger-like, monomorphic; glyco-calix is well developed. Number of apical arcs 3–4, apical filaments – 3; apical filaments elongated on the cross-section. Paraglycogene grains ca. 0.9–1.3  $\mu\text{m}$ , with ring-shaped zones of heightened electronic density. The spherical nucleus ca. 18–48  $\mu\text{m}$  lies in the middle of the body and contains 1 excentric rounded karyosome. The other stages unknown. In *Ascidia callosa*, intestine and stomach; White Sea.

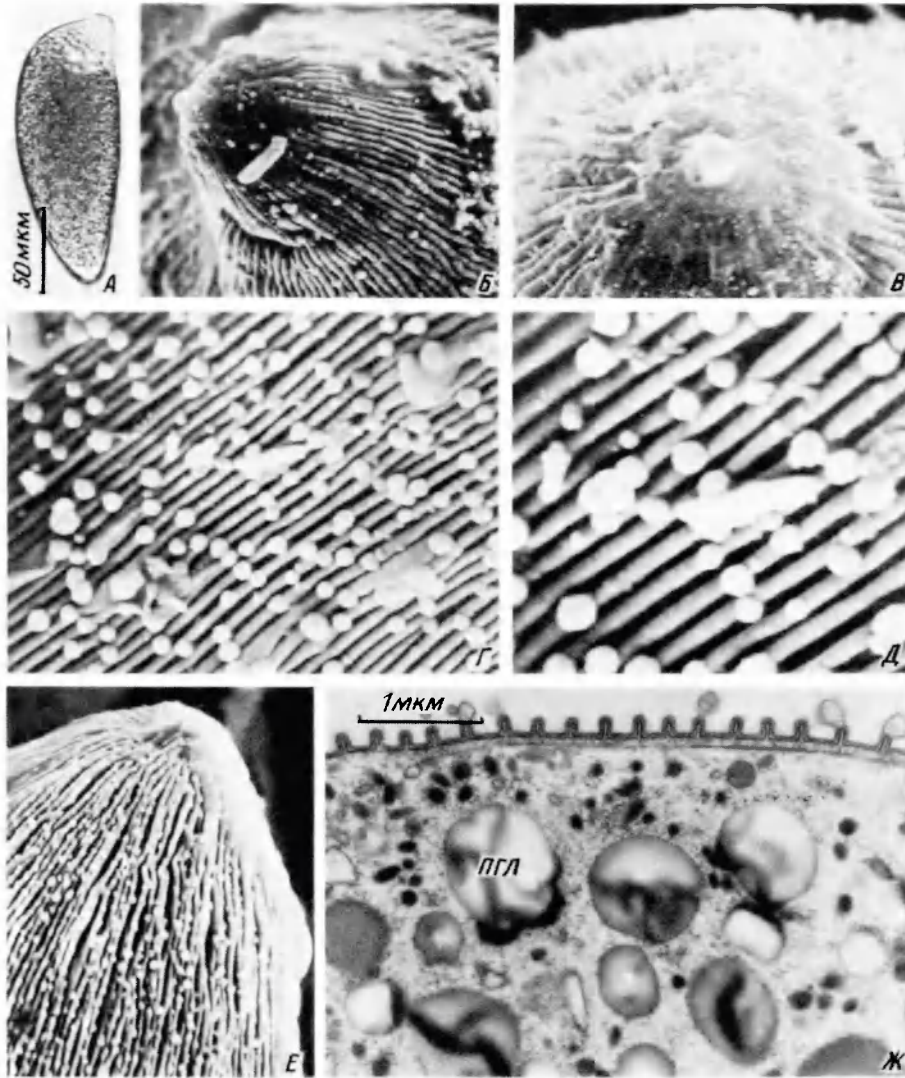


Рис. 2. Морфология и тонкое строение *Lankesteria cyrtocephala*.

А — общий вид живого трофозонта ( $\times 280$ ); Б — передний конец ( $\times 5\,000$ ); В — передний конец ( $\times 10\,000$ ); Г — эпицит ( $\times 10\,000$ ); Д — то же ( $\times 20\,000$ ); Е — задний конец ( $\times 5\,000$ ); Ж — фрагмент поперечного среза; З — кортекс (поперечный срез); И — кортекс (поперечный срез); К — фаза экзоцитоза и микропора (поперечный срез); Л — гребень эпицита (поперечный срез); М — гребень эпицита с «пузырьком» на вершине (поперечный срез); Н — мембранная структура в эндоплазме; АА — апикальные арки; АФ — апикальные филаменты; ВМК — внутренний мембранный комплекс пелликулы; ГК — гликокаликс; БС — базальный слой; ЛК — липидные капли; МП — микропора; МТ — микротрубочки; НМ — наружная мембрана пелликулы; ПГ — «плотные» гранулы; ПГЛ — парагликоген; ПС — подстилающий слой; СО — средняя ось; ФС — фибриллярная субстанция.

Fig. 2. Morphology and ultrastructure of *Lankesteria cyrtocephala*.

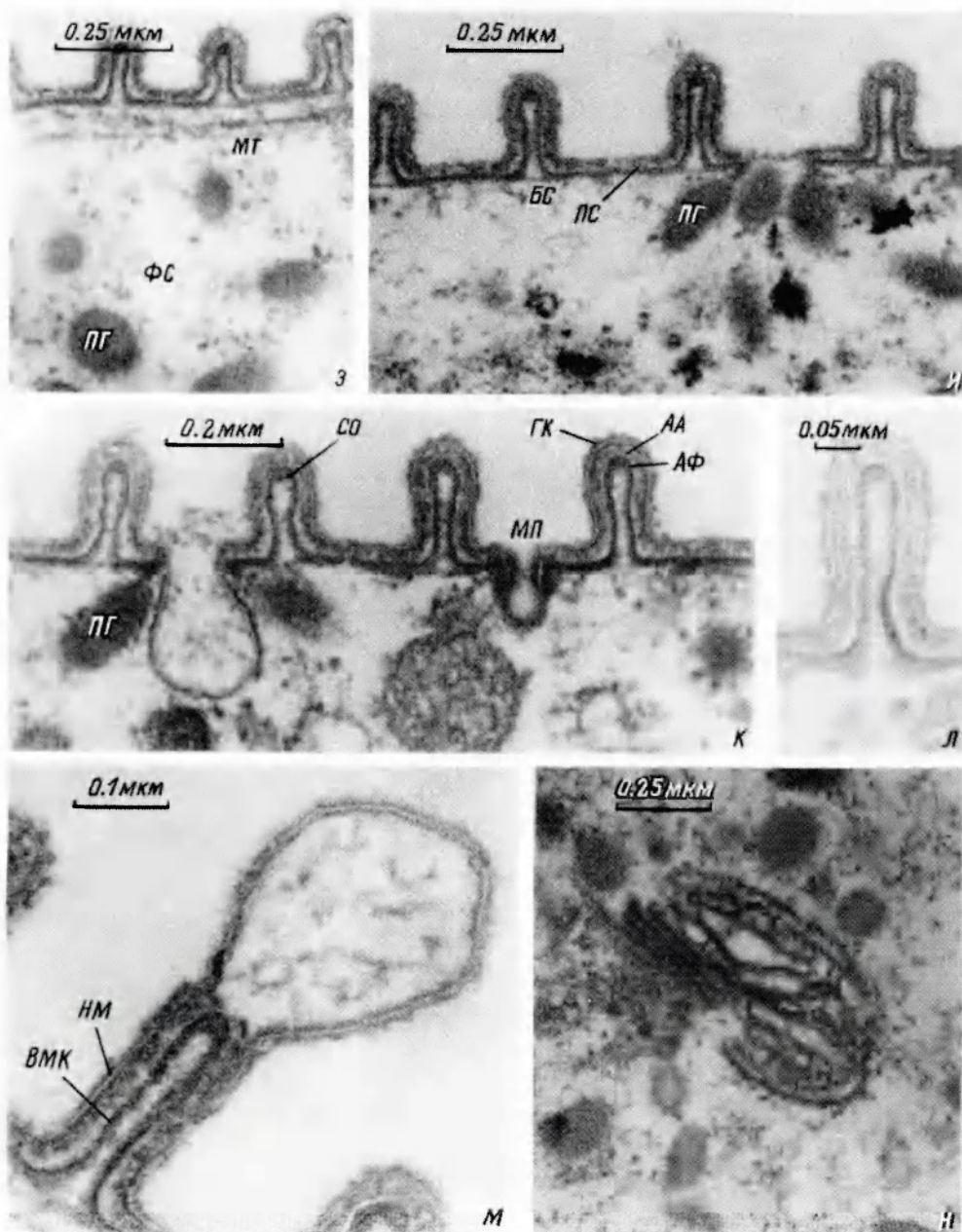


Рис. 2 (продолжение).

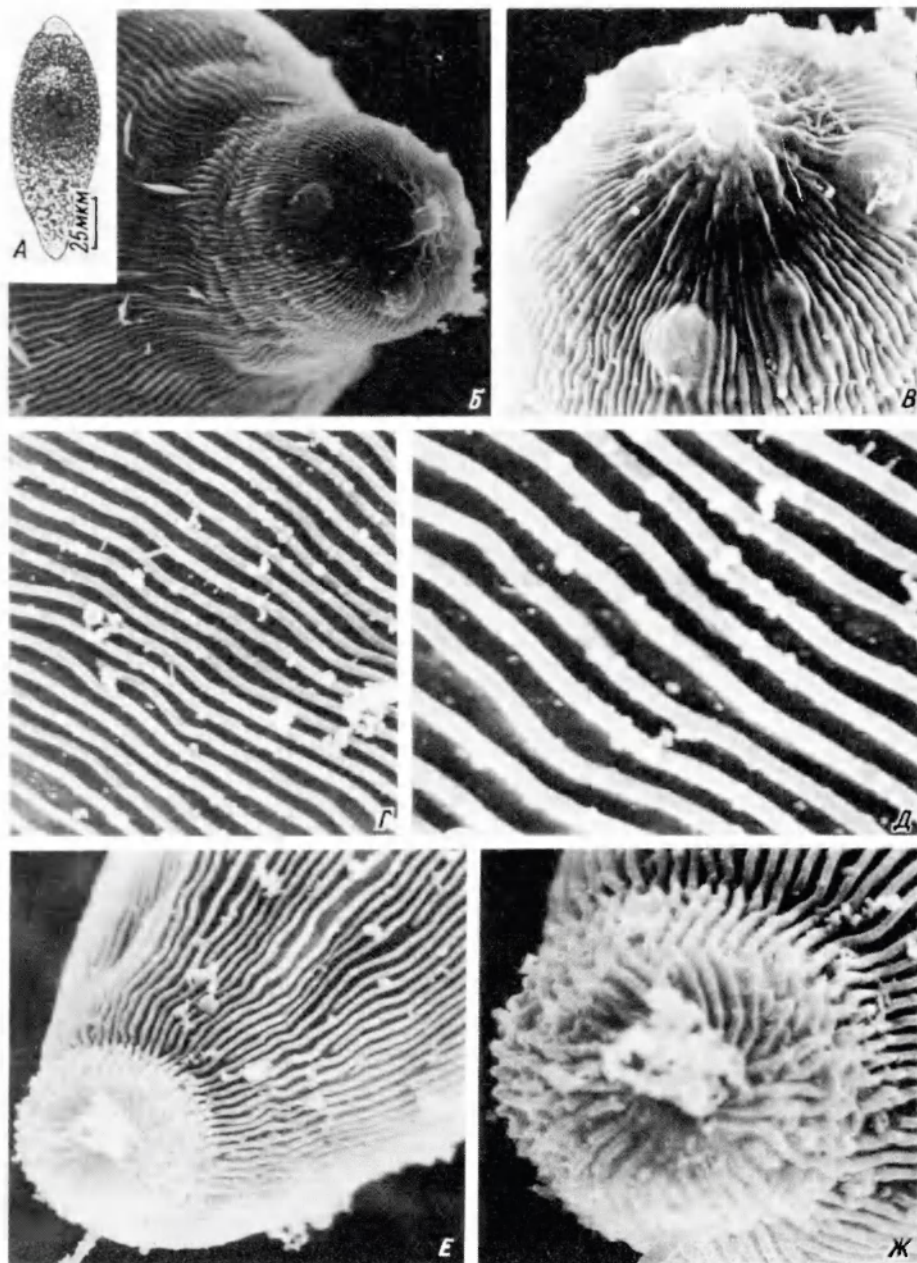


Рис. 4. Морфология и ультраструктура *Lankesteria levinei*.

А — общий вид живого трофозонта ( $\times 280$ ); Б — передний конец ( $\times 5\,000$ ); В — то же ( $\times 10\,000$ ); Г — эпицит ( $\times 10\,000$ ); Д — эпицит ( $\times 20\,000$ ); Е — задний конец ( $\times 5\,000$ ); Ж — то же ( $\times 10\,000$ ); З — фрагмент поперечного среза; И — план поперечного среза; К — кортекс (поперечный срез); Л — кортекс (поперечный срез); М — кортекс (поперечный срез); Н — эпицитарный гребень (поперечный срез); О — продольный срез переднего конца; Я — ядро. Остальные обозначения такие же, что и на рис. 2.

Fig. 2. Morphology and ultrastructure of *Lankesteria levinei*.



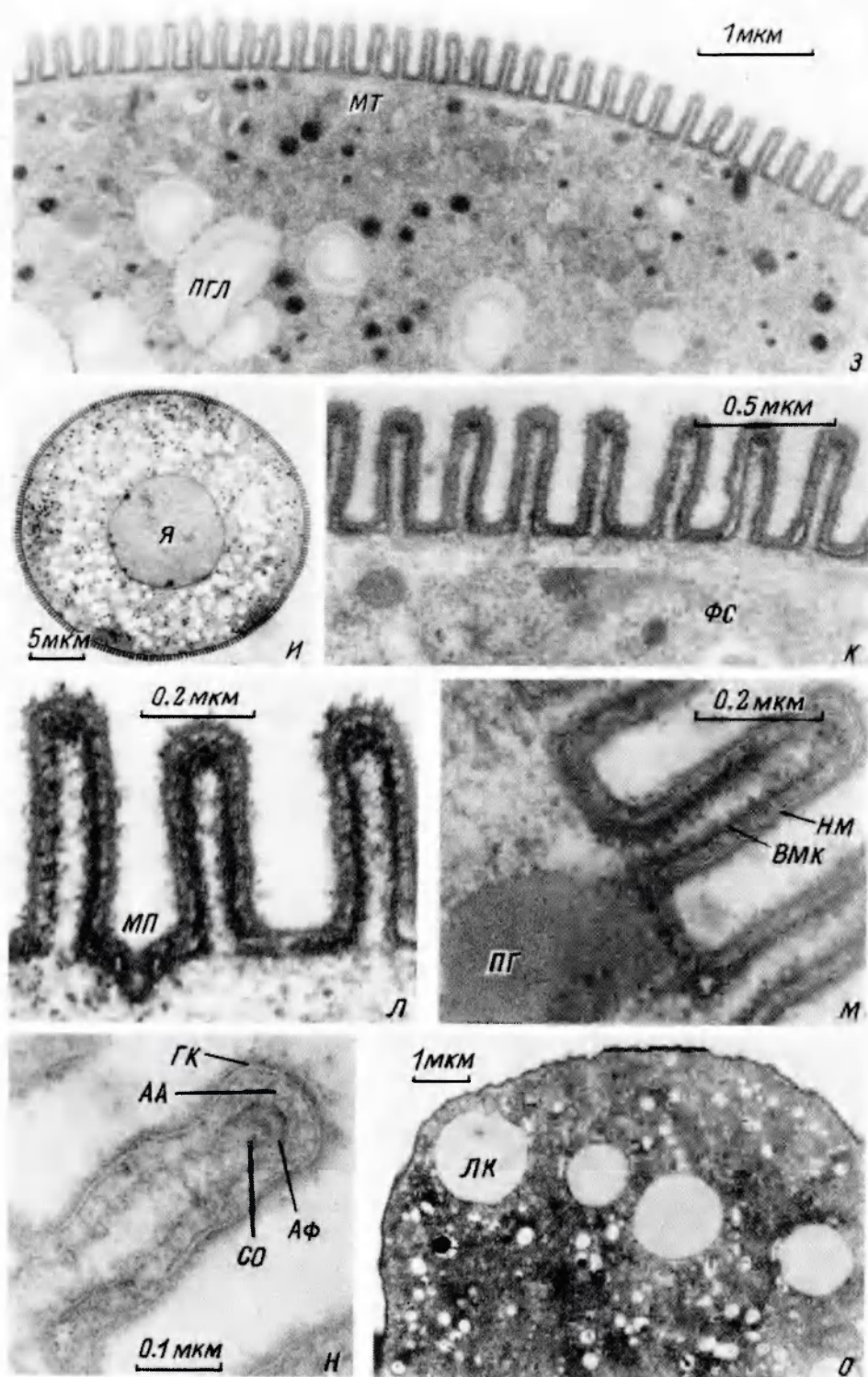


Рис. 4 (продолжение).